



Wie der Klimawandel in Zeitschriften für die Unterrichtspraxis rezipiert wird

**How Climate Change is Portrayed in Academic Journals for Teaching
Practice**

Sibylle Reinfried, Roland Künzle, Susanne Felder

Zitieren dieses Artikels:

Sibylle Reinfried, Roland Künzle, Susanne Felder (2018). Wie der Klimawandel in Zeitschriften für die Unterrichtspraxis rezipiert wird. *Zeitschrift für Geographiedidaktik | Journal of Geography Education*, 46 (3), S. 3–22. Doi: 10.18452/22463

Quote this article:

Sibylle Reinfried, Roland Künzle, Susanne Felder (2018). How Climate Change is Portrayed in Academic Journals for Teaching Practice. *Zeitschrift für Geographiedidaktik | Journal of Geography Education*, 46 (3), pp. 3–22. Doi: 10.18452/22463

Wie der Klimawandel in Zeitschriften für die Unterrichtspraxis rezipiert wird

How Climate Change is Portrayed in Academic Journals for Teaching Practice

Sibylle Reinfried, Roland Künzle, Susanne Felder

Zusammenfassung

Die Veränderungen des globalen Klimas werden in Wissenschaft und Gesellschaft breit diskutiert. Es stellt sich daher die Frage, ob und wie der Klimawandel in Zeitschriften für die Unterrichtspraxis rezipiert wird. In diesem Beitrag wird im Rahmen einer explorativen deskriptiven Analyse die Rezeption des Klimawandels in diesen Zeitschriften nachgezeichnet. Gegenstand der Untersuchung sind die Artikel, die im Zeitraum von 2006 bis 2016 in elf deutschsprachigen fachdidaktisch orientierten Zeitschriften für die Unterrichtsfächer Geographie, Biologie, Chemie, Physik und Gemeinschaftskunde zum Klimawandel und Klimaschutz/Klimapolitik publiziert wurden. Die inhaltliche Analyse der Beiträge erfolgte mittels eines zuvor entwickelten Kategoriensystems, dessen Inhalte und Aufbau sich an der thematischen Struktur der IPPC-Berichte orientiert. Gesamthaft konnten 149 Beiträge identifiziert werden. Davon stammen ca. 64% aus geographischen Unterrichtszeitschriften. Die Anzahl der Beiträge variiert stark von Jahr zu Jahr. In den Jahren 2009 und 2015 wurden besonders viele Beiträge publiziert, die zusammen 44% der erfassten Publikationen ausmachen. Thematisch liegt der Schwerpunkt der Beiträge auf den bisherigen und künftigen Änderungen des Klimasystems und den damit verbundenen Folgen. Im Verhältnis dazu sind Klimaschutz und Klimapolitik mit Maßnahmen zur nachhaltigen Entwicklung, Vermeidung von Emissionen und Anpassung an den Klimawandel sowie klimapolitische Zielkonflikte und Synergien geringer vertreten. Diese Erkenntnisse sind für zukünftige Entwicklungsarbeiten, deren Ziel die climate literacy ist, bedeutsam.

Schlüsselwörter: Klimawandel, Rezeption, Fachzeitschriften für die Unterrichtspraxis, climate literacy, Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)

Abstract

Changes in the global climate are widely discussed in science and society. The question therefore arises as to whether and how climate change is being discussed in periodicals aimed specifically at subject specific education. This paper traces the perception of climate change in these journals as part of an explorative descriptive analysis. Subject of the study were the articles on climate change, climate protection, and climate policy which were published in the period from 2006 to 2016 in eleven German-language journals related to the teaching of Geography, Biology, Chemistry, Physics, and Social Studies at the secondary level. The content analysis of the articles was carried out by means of a previously developed category system whose content and structure is based on the thematic structure of the IPPC reports. In total, 149 articles were identified. Of these, more than 64 per cent were journals relating to Geography. The number of publications varies greatly from year to year. In the years 2009 and 2015, a particularly large number of articles were published, accounting for a total of 44 per cent of the publications covered. Thematically, the publications focused on past and future changes in the climate system and their consequences. In relation to this less well represented were the topics of climate protection and climate policy, such as measures for sustainable development, avoidance of emissions and adaptation to climate change, as well as climate policy conflicts of goals and potential synergies. These findings are significant for future development work aimed at achieving climate literacy.

Keywords: climate change, perception, academic journals for teaching practice, climate literacys, Education for Sustainable Development (ESD)

Autorinnen und Autor: Prof. Dr. Sibylle Reinfried | Pädagogische Hochschule Luzern | s.reinfried@bluewin.ch
 lic. phil. Roland Künzle | Pädagogische Hochschule Luzern | roland.kuenzle@phlu.ch
 M.Sc. Susanne Felder | Schulhaus Laubegg | susanne.felder@gmx.ch

1 Anlass und Zielsetzung

Der anthropogene Klimawandel ist ein globales Problem. Er wird verursacht durch verschiedene weltweite menschliche Aktivitäten, wie Verkehr, Stromverbrauch oder Viehzucht. Die Treibhausgase, die dadurch freigesetzt werden, tragen zu einer Erhöhung der Durchschnittstemperaturen auf allen Kontinenten und zu Veränderungen der Geosphäre bei und beeinflussen dadurch eine Vielzahl von sozio-ökonomischen Prozessen (IPCC, 2007; IPCC, 2014). Bei der Thematisierung des Klimawandels und der Klimapolitik spielen die Medien eine wichtige Rolle. Für Schule und Unterricht sind dies die traditionellen und Onlinemedien, wie zum Beispiel die Zeitungen und das Internet, aber auch fachbezogene Zeitschriften für die Unterrichtspraxis, die sich speziell an Lehrpersonen sowie Lehrerbildnerinnen und Lehrerbildner richten. Aufgrund ihrer weiten Verbreitung im deutschsprachigen Raum leisten die Zeitschriften einen wichtigen Beitrag zur Information über Klimawandel und Klimaschutz, die in die Unterrichtsvorbereitung und die unterrichtliche Umsetzung dieser Themen einfließt. Mit den Artikeln, die in den Zeitschriften publiziert werden, wird die Aufmerksamkeit der Leserinnen und Leser auf bestimmte Themen gelenkt, die von der Herausgeberschaft und Autorinnen und Autoren als wichtig und vorrangig erachtet werden. Da die schulbezogenen Zeitschriften Themen aus dem öffentlichen Klimadiskurs aufnehmen, spiegeln sie auch den Stand der Diskussion dieser Themen in Wissenschaft, Technik, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft wider. Die Zeitschriften tragen folglich auch zur Meinungsbildung der Lehrenden bei und regen sie dazu an, diese Themen in ihren Unterricht zu integrieren.

Die vorliegende Publikation entstand im Rahmen des Bildungsprojekts CCESO (Climate Change Education and Science Outreach), das von GLOBE Schweiz initiiert und vom Schweizer Bundesamt für Umwelt (BAFU) teilfinanziert wurde. Das Ziel des Projekts ist es, ein stufenübergreifendes Klima-Bildungskonzept mit Lernmaterial zu entwickeln (ADAMINA et al., 2018; REINFRIED et al., 2018). Im Rahmen des CCESO-Projekts wurde untersucht, welche Themenschwerpunkte hinsichtlich des Klimawandels und der Klimapolitik in Unterrichtszeitschriften gesetzt werden und ob die ganze Themenpalette, die vom Weltklimarat und der öffentlichen Medienberichterstattung diskutiert wird, vertreten ist. Zudem wurde analysiert, wie das Thema in Schulbüchern repräsentiert ist. In die Untersuchung einbezogen wurden dabei auch die Unterrichtsmethoden und -strategien, die zur Bearbeitung des Themas im Unterricht in den Zeitschriften und Schulbüchern vorgeschlagen werden. Diese Basisdatenerhebung bildete die Grundlage für das Klima-Bildungskonzept und das zu entwickelnde Unterrichtsmaterial (REINFRIED et al., 2018, 68–69).

Die vorliegende Arbeit basiert auf der Zeitschriftenanalyse aus dem CCESO-Projekt, die für diese Publikation etwas abgeändert wurde.¹ Analysiert wurden elf Unterrichtszeitschriften für die Fächer Geographie, Biologie, Chemie, Physik und Gemeinschaftskunde (Wirtschaft/Politik), anhand derer untersucht wurde,

- wie häufig Beiträge zu Klimawandel, Klimaschutz und Klimapolitik in den Zeitschriften in der Dekade von 2006 bis 2016 publiziert wurden,

- welche thematischen Schwerpunkte in den Beiträgen gesetzt werden und ob wichtige Themenbereiche nur am Rande vorkommen oder fehlen. Die defizitären

Bereiche und/oder Desiderate werden im Hinblick auf zukünftige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten konkret benannt.

2 Klimawandel und Medienberichterstattung

Dieser Arbeit liegt die Annahme zugrunde, dass das Verständnis wissenschaftlicher Erkenntnisse mittels des öffentlichen und medialen Diskurses gefördert werden kann (vgl. TROST, 2016), auch wenn die Rezeption wissenschaftlicher Erkenntnisse durch die Öffentlichkeit manchmal lange dauert, wie das Beispiel des Klimawandels zeigt. Schon im 19. Jahrhundert vermuteten Forscher Zusammenhänge zwischen dem CO_2 -Gehalt der Erdatmosphäre und dem Erdklima. Bereits 1863 wies der britische Physiker John Tyndall auf einen möglichen Zusammenhang zwischen den Eiszeiten und einem sinkenden CO_2 -Gehalt der Erdatmosphäre hin, und 1895 stellte der schwedische Klimaforscher Svante Arrhenius seine Theorie vor, wonach höhere CO_2 -Gehalte in der Atmosphäre zu einem wärmeren Erdklima führen könnten. Deutlich sichtbar wurde das Thema Klimawandel in Mediendebatten jedoch erst ungefähr 100 Jahre später, als im Jahr 1988 der Weltklimarat (IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change) gegründet wurde und Margret Thatcher eine vielzitierte Rede vor der Royal Society hielt, in der sie vor einem „Experiment mit unserem Planeten“ warnte (BRÜGGEMANN, NEVERLA, HOPPE & WALTER, 2016, 6). Von da an wurde die Grundaussage des Weltklimarats, dass es eine außergewöhnliche globale Erwärmung gibt, die anthropogen durch Emission von Treibhausgasen verursacht und mit gravierenden Folgen ver-

bunden ist, kontinuierlich und weltweit in der Klimaberichterstattung debattiert.

In den letzten Jahrzehnten hat die Intensität der medialen Klimaberichterstattung international zugenommen (Überblick bei SCHÄFER, IVANOVA & SCHMIDT, 2011). Sie variiert jedoch von Jahr zu Jahr in Abhängigkeit von internationalen politischen Faktoren (SCHÄFER, IVANOVA & SCHMIDT, 2012; SCHÄFER, IVANOVA & SCHMIDT, 2013) und singulären wetter- oder klimabedingten regionalen Extremereignissen und den damit einhergehenden Schäden (NEVERLA & SCHÄFER, 2012), die allerdings Einzelereignisse darstellen und nicht eindeutig auf den Klimawandel zurückgeführt werden können. Während nationale Aktivitäten vergleichsweise wenig Beachtung in den Medien finden, beeinflussen internationale politische Veranstaltungen und Anlässe, wie etwa die Weltklimakonferenzen oder die Veröffentlichung der IPCC-Sachstandberichte, die mediale Aufmerksamkeit auf den Klimawandel nachweislich und scheinen die Beschäftigung mit dem Thema Klimawandel auf nationaler Ebene erst zu initiieren (SCHÄFER et al., 2012).

Inhaltlich war die mediale Klimaberichterstattung der letzten 30 Jahre stark von den Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels, wie zum Beispiel der Gletscherschmelze und dem globalen Meeresspiegelanstieg geprägt, wobei der Klimawandel zu Beginn oft auch als spektakuläre Katastrophe

inszeniert wurde (z.B. das Cover des Spiegels, Ausgabe 33/1986, mit dem im Meer versinkenden Kölner Dom). Dies kann nach REUSSWIG (2010) darauf zurückgeführt werden, dass die massenmediale Berichterstattung den Klimawandel manchmal aufgrund der damaligen Begrenztheit des gesicherten Wissens über die genauen Mechanismen und Folgen des Phänomens unter Vernachlässigung seiner Komplexität dramatisierte. REUSSWIG (2010) nimmt seit dem Ende der ersten Dekade des 21. Jahrhunderts eine Versachlichung des Klimadiskurses wahr, die er auf den Vierten Sachstandsbericht des IPCC (2007) und die Risikoanalyse über die wirtschaftlichen Auswirkungen des Klimawandels des britischen Ökonomen NICOLAS STERN (2007) zurückführt und als Gestaltungsdiskurs bezeichnet. Danach wird der Klimawandel heute mehr als ein Entscheidungsproblem denn als ein Wissensproblem, das sich auf die Änderung der Lebensstile und die politische Steuerung einer De-Karbonisierung der Gesellschaft als Ganzes bezieht, gesehen. Die Kernfragen lauten heute, wie ein angemessener Mix aus Vermeidung und Anpassung herbeigeführt werden kann, wie eine gerechte Nutzen- und Lastenverteilung zwischen den Emittenten erreicht werden kann, welche Kostenfolgen zu erwarten und wer die Gewinner und Verlierer sind, wenn keine Emissionsreduktion und keine Anpassungen erfolgen. Zentral ist auch die Frage, wie auf die Interessen der beteiligten Akteure aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft eingegangen werden soll. Neben der naturwissenschaftlichen rückt somit die sozialwissenschaftliche und ökonomische Berichterstattung über den Klimawandel zunehmend ins Zentrum (EHRENSPERGER, 2009).

Geht man von der These aus, dass das Verständnis wissenschaftlicher Erkenntnisse durch den medialen Diskurs gefördert werden kann, dann kommt den fachdidaktisch orientierten Unterrichtszeitschriften u.a. die bedeutsame Rolle zu, mittels ihrer Beiträge die Kommunikation zwischen Wissenschaft und Gesellschaft vor dem Hintergrund aktueller Entwicklungen so zu explizieren, dass sie für Lehrpersonen und Lernenden verständlich werden. Damit soll nicht in Frage gestellt werden, dass Unterrichtszeitschriften für die Unterrichtspraxis konzipiert werden und sich deshalb am fachdidaktischen Diskurs orientieren sollten. Dies schließt jedoch nicht aus, dass sich Unterrichtszeitschriften in ihrer inhaltlichen Setzung auch am Stand der fachwissenschaftlichen Forschung orientieren müssen, denn die Fachlichkeit, also der Bezug zum Fach, stellt den Ausgangspunkt einer jeden Fachdidaktik dar (REINFRIED, 2017). Dies gilt insbesondere für das hochkomplexe systemische Phänomen des Klimawandels, um das sich viele Missverständnisse ranken, die geklärt werden müssen, um Lehrpersonen und Lernenden vor irreführender Berichterstattung zu schützen und sie dazu zu befähigen, zwischen Fakten und Fiktion unterscheiden zu können. Die Unterrichtszeitschriften arbeiten Informationen zu bestimmten Wissensgebieten, die im Kontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung nicht selten politisch relevant sind, fachdidaktisch auf und stellen sie ihrer Leserschaft zur Verfügung. Korrekte und sachgerechte Informationen über den Klimawandel und der Diskurs der gesellschaftlichen und politischen Rezeption des Themas im Rahmen der Zeitschriftenbeiträge tragen so zum Wissenszuwachs bei und bilden die Basis für sachorientierte Diskussionen, auf deren Grundlage Meinun-

gen gebildet, Handlungskompetenzen entwickelt und Werte umgesetzt werden können. Wie der Klimadiskurs von Zeitschriften für die

Unterrichtspraxis in den letzten zehn Jahren in fachlicher Hinsicht rezipiert wurde, ist Gegenstand der vorliegenden Untersuchung.

3 Stichprobe, Methoden und Instrumente

Um die Forschungsfragen (vgl. Kap. 1) zu klären, wurden elf Periodika, die sich auf den Unterricht in Naturwissenschaften, Geographie und Gemeinschaftskunde beziehen, analysiert. Die Auswahl der Zeitschriften erfolgte in Anlehnung an den neuen Schweizer Lehrplan 21 (D-EDK, 2016). Der Klimawandel kommt dort im Fachbereich Natur, Mensch, Gesellschaft (NMG) vor. NMG orientiert sich allerdings nicht mehr an den traditionellen Unterrichtsfächern, sondern setzt sich aus vier sogenannten „inhaltlichen Perspektiven“ zusammen, in denen die ehemaligen Sachfächer in Fächerverbünden vorliegen.² In den „inhaltlichen Perspektiven“ wird an verschiedenen Stellen festgelegt, welche Kompetenzen zum Gegenstandsbereich Klimawandel erworben werden müssen. Inhaltlich sind diese Aussagen den ehemaligen Sachfächern Geographie, Physik, Chemie, Biologie, Wirtschaft und Gemeinschaftskunde zuzuordnen, woraus sich die Zusammenstellung der Zeitschriften für diese Untersuchung ergab. Die ausgewählten Zeitschriften sind im deutschsprachigen Raum weit verbreitet und können aus fachdidaktischer Sicht als Leitmedien für den Fachunterricht in den Fächern, auf die sie sich beziehen, bezeichnet werden. Der Begriff *Leitmedium* wurde der Publizistik und Medienwissenschaft entlehnt. Damit sind Medien gemeint, die einen großen Einfluss auf die Konstitution von Kommunikation in einem gesellschaftlichen Bereich haben,

häufig von der Fachgemeinschaft, an die sie sich wenden, genutzt und zu Recherchezwecken und als Grundlagen für weiterführende Arbeiten herangezogen werden (MÜLLER & LIGENSA, 2009). Die für diese Studie verwendeten Zeitschriften sind in Tabelle 2 aufgelistet. Vier der Zeitschriften sind für das Fach Geographie von Bedeutung, wobei eine dieser Zeitschriften – nämlich *GW-Unterricht* – sich spezifisch an das Fach Geographie und Wirtschaftskunde richtet. Geographie und Wirtschaftskunde, ein ausschließlich in Österreich unterrichtetes doppelpoliges Zentrierungsfach, bezieht auch die Politische Bildung in den Geographieunterricht ein. Aufgrund dieser Besonderheit nimmt GW-Unterricht in dieser Studie die Rolle eines Bindeglieds zwischen der Geographie und der Gemeinschaftskunde ein. Eine weitere in die Analyse einbezogene Zeitschrift, die den Klimawandel und die Klimapolitik aus gemeinschaftskundlicher Perspektive betrachtet, ist die Zeitschrift *Politik und Wirtschaft unterrichten*.³ Auf die naturwissenschaftlichen Fächer Biologie, Chemie und Physik beziehen sich sechs ausgewählte Zeitschriften, wobei für jedes dieser Fächer je zwei Zeitschriften analysiert wurden. Alle in dieser Analyse berücksichtigten Zeitschriften sind für den schulischen Fachunterricht konzipiert und richten sich an Lehrpersonen sowie Lehrerbildnerinnen und Lehrerbilder auf der Sekundarstufe. Die Hefte enthalten fachwissenschaftliche oder

fachdidaktische Basisartikel sowie Praxisbeiträge mit konkreten Vorschlägen für die Umsetzung der Themen im Unterricht.

Analysiert wurden die Jahrgänge der Zeitschriften von 2006 bis 2016. Dieser Zeitraum wurde gewählt, nachdem festgestellt wurde, dass der Klimawandel in den Zeitschriften vor 2006 nur gelegentlich ein Thema war. Prominent in Erscheinung trat der Klimawandel 2006 in der Zeitschrift *Geographie heute*, als ihm ein Themenheft mit elf Beiträgen gewidmet wurde (GERBER, 2006). Ab 2008 wurde dann regelmäßig in mindestens zwei der ausgewählten Zeitschriften über das Thema berichtet. Die Suche nach Artikeln erfolgte mit folgenden Schlagwörtern, die einzeln oder in Kombination für die Suche eingesetzt wurden: Anpassung an Klimawandel, Bildung für nachhaltige Entwicklung, CO₂, CO₂-Reduktion, CO₂-Gesetz(e), Eisschmelze, Emissionen, Emissionshandel, Erderwärmung, Erwärmung, Gletscherschmelze, globale Erwärmung, globale Herausforderung, IPCC, Klimaerwärmung, Klimaveränderung, Klimawandel, Klimapolitik, Klimaschutz, Kohlendioxid, Küstenschutz, Meeresspiegelanstieg, Minderung von Emissionen, Permafrost und Treibhauseffekt.

Die Datenerhebung begann im Herbst 2016 an den Volltexten mittels qualitativer Inhaltsanalyse (KUCKARTZ, 2014), für die ein thematisches Kategoriensystem entwickelt wurde (TAB 1 und ABB 2). Das Instrument wurde im Rahmen des CCESO-Projekts in enger Zusammenarbeit der Abteilungen für Geographiedidaktik an drei Pädagogischen Hochschulen in der Schweiz (PH Bern, vertreten durch Marco Adamina und Matthias Probst, PH Lausanne, vertreten durch Philippe Hertig und PH Luzern, vertreten durch Sibylle Reinfried) und dem Oeschger-Zentrum für Klimaforschung der Universität Bern (vertreten durch Martin Grosjean und Peter Stucki) konzipiert. Das Instrument wurde zusätzlich durch den renommierten Klimaforscher Prof. Dr. em. Heinz Wanner als externem Experten fachlich geprüft. Die Kategorien wurden deduktiv unter Bezugnahme auf die thematische Struktur der IPPC-Berichte entwickelt (IPCC, 2007; IPCC, 2014). Bei der Analyse des Quellenmaterials erwies sich die Ergänzung des Kategoriensystems durch induktiv gebildete Kategorien als sinnvoll. Das Instrument besteht aus den vier Hauptkategorien *Klimasystem*, *Ursachen des Klimawandels*, *Bisherige und zukünftige Änderungen im Klimasystem und Folgen* und *Klimapolitik und nachhaltige Entwicklung*.

TAB 1 Der Aufbau des Kategoriensystems (Quelle: Autorinnen und Autor)

Hauptkategorien	Klimasystem	Ursachen des Klimawandels	Bisherige und zukünftige Änderungen im Klimasystem und Folgen	Klimapolitik und nachhaltige Entwicklung
Beispiel einer Sekundärkategorie	1. Klima in Raum und Zeit	4. Natürliche Ursachen	7. Physikalische Klimasysteme	11. Umsetzungsebene
Beispiel einer Tertiärkategorie	1.1 Klima und Wetter	4.1 Externe Antriebsfaktoren	7.1 Atmosphäre	11.1 Monitoring

Bisherige sowie zukünftige Änderungen im Klimasystem und deren Folgen und Klimapolitik und nachhaltige Entwicklung (TAB 1), denen 14 Sekundär- und 67 Tertiärkategorien untergeordnet sind (vgl. ABB 2). Die Hauptkategorien schließen zwei bis fünf Sekundärkategorien ein, die ihrerseits drei bis sieben Tertiärkategorien umfassen. Mit diesem sehr differenzierten Analyseinstrument konnten die Texte detailliert aufgeschlüsselt werden, was für das Klimabildungskonzept, das auf der Datenerhebung beruhte, grundlegend war. Die sehr differenzierte Aufschlüsselung

der Hauptkategorien in zahlreiche Unterkategorien hatte jedoch zur Folge, dass die Zuordnung der Beiträge nicht immer trennscharf erfolgen konnte, woraus Mehrfachnennungen resultieren. Ein Zeitschriftenartikel wurde einer Kategorie zugeordnet, wenn er das Kategorie-Thema in einem längeren Textabschnitt behandelt und/oder eine oder mehrere themenbezogene Lernaufgaben zur Vertiefung angeboten werden. Das vollständige Analyseinstrument wurde in ADAMINA et al. (2018) und REINFRIED et al. (2018) publiziert.

4 Ergebnisse der inhaltsbezogenen Analyse der Fachzeitschriften

4.1 Häufigkeit der klimabezogenen Beiträge

Mittels der Schlagwörter konnten in neun von elf Zeitschriften 149 Publikationen identifiziert werden, die mit dem Klimawandel zu tun haben (vgl. TAB 2). Unter Publikationen

werden hier Grundlagenartikel und Beiträge mit Arbeitsmaterialien für den Unterricht verstanden. Knapp zwei Drittel (64 %) der Beiträge wurden in drei Zeitschriften für das

TAB 2 Anzahl der Beiträge zum Thema Klimawandel in Fachzeitschriften für die Unterrichtspraxis; Prozentwerte auf- oder abgerundet (Quelle: Autorinnen und Autor)

Fächer	Ausgewählte Fachzeitschrift	Anzahl Beiträge		
Geographie	Geographie heute (Friedrich Verlag)	35	24%	64%
	Praxis Geographie (Westermann Verlag)	51	34%	
	Geographie aktuell & Schule (Aulis Verlag)	0	0%	
	GW-Unterricht (Westermann Verlag)	9	6%	
Gemeinschaftskunde	Politik und Wirtschaft unterrichten (Wochenschau Verlag)	17	11%	11%
Naturwissenschaften	Unterricht Biologie (Friedrich Verlag)	7	5%	25%
	Unterricht Physik (Friedrich Verlag)	10	7%	
	Unterricht Chemie (Friedrich Verlag)	9	6%	
	Praxis Naturwissenschaften – Biologie in der Schule (Aulis Verlag)	8	5%	
	Praxis Naturwissenschaften – Physik in der Schule (Aulis Verlag)	3	2%	
	Praxis Naturwissenschaften – Chemie in der Schule (Aulis Verlag)	0	0%	
	Summe	149	100%	100%

Fach Geographie publiziert. In *Geographie aktuell & Schule* ist zwischen 2006 und 2016 kein Beitrag zu Klimawandel und Klimapolitik erschienen. Die Zeitschrift *Politik und Wirtschaft unterrichten* enthielt 11% der Beiträge. In fünf Zeitschriften für die Naturwissenschaften fanden sich zusammen 25% der Beiträge. In der Zeitschrift *Praxis Naturwissenschaften – Chemie in der Schule* konnte mittels der Schlagworte ebenfalls kein Beitrag im Untersuchungszeitraum identifiziert werden.

4.2 Häufigkeitsverteilung der Beiträge im Untersuchungszeitraum

Die Anzahl der Beiträge pro Jahr des Untersuchungszeitraums variiert stark im Zeitverlauf, lässt aber keinen allgemeinen Trend zu steigender Beachtung erkennen (Abb. 1). Es zeigen sich vielmehr Jahre mit besonders intensiver Berichterstattung, so die Jahre 2009 und 2015 mit 32 und 33 Beiträgen, die zusammen ca. 44% aller erfassten Publikationen ausmachen. 2009 erschienen mehr Beiträge in naturwissenschaftlichen Zeitschriften (ca. 60%), 2015 waren die geographischen Periodika mit mehr als 80% Spitzenreiter (Abb. 1). Thematisch ging es 2009 in den naturwissenschaftlichen Periodika um den Treibhauseffekt (um das Konzept und Versuche dazu), Strahlungsantrieb, Meeresspiegelanstieg, Klimawandel und Wald (Artenwandel, Forstschädlinge, Waldschutz), Kohlenstoffkreislauf, politische Maßnahmen zur CO₂-Reduktion und Klimamodellierung. In den geographischen Magazinen wurden behandelt: natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt, Klimaschwankungen im Laufe der Zeit, Klimaextreme, Landwirt-

schaft und Klimawandel, Gesundheit und Klimawandel, Ökonomie des Klimawandels, Desertifikation in Trockengebieten infolge des Klimawandels, Meeresspiegelanstieg und Küstenerosion, Gletscherschmelze in Grönland, Emissionshandel, Errechnen von CO₂-Bilanzen und Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel. Im Jahr 2015 kamen zu den bereits 2009 diskutierten geographischen Themen weitere regionale Beispiele zu den Auswirkungen des Klimawandels dazu, sowie Beiträge zu dessen Auswirkungen auf die Ozeane, den Permafrost, den Skitourismus in Berggebieten und die Bildung von Hochwasser. In *Unterricht Biologie*, die sich 2015 als einzige naturwissenschaftliche Zeitschrift zum Klimawandel äussert, geht es um die Korallenbleiche, die Veränderungen in der Phänomenologie von Organismen und um Gewässerökologie infolge der globalen Klimaveränderung.

4.3 Inhaltliche Schwerpunkte in den Fachbeiträgen

Die 149 Fachbeiträge wurden mit dem von der CCESO-Arbeitsgruppe (vgl. Kap. 1) entwickelten inhaltlichen Analyseinstrument (vgl. Abb. 2) untersucht. Zehn Publikationen konnten keiner der vier Hauptkategorien des Analyserasters zugeordnet werden, da ihre Inhalte zwar klimabezogen waren, jedoch nicht zur Fragestellung der Untersuchung bzw. zu den definierten Kategorien passten. Die 139 kategorisierbaren Publikationen beinhalten verschiedene Teilthemen und klimabezogene Aspekte, die verschiedenen Hauptkategorien und ihren Unterkategorien zugeteilt werden konnten. Da in jeder Publikation verschiedene Teilkategorien vorkommen, waren Mehrfachnennungen möglich, woraus eine

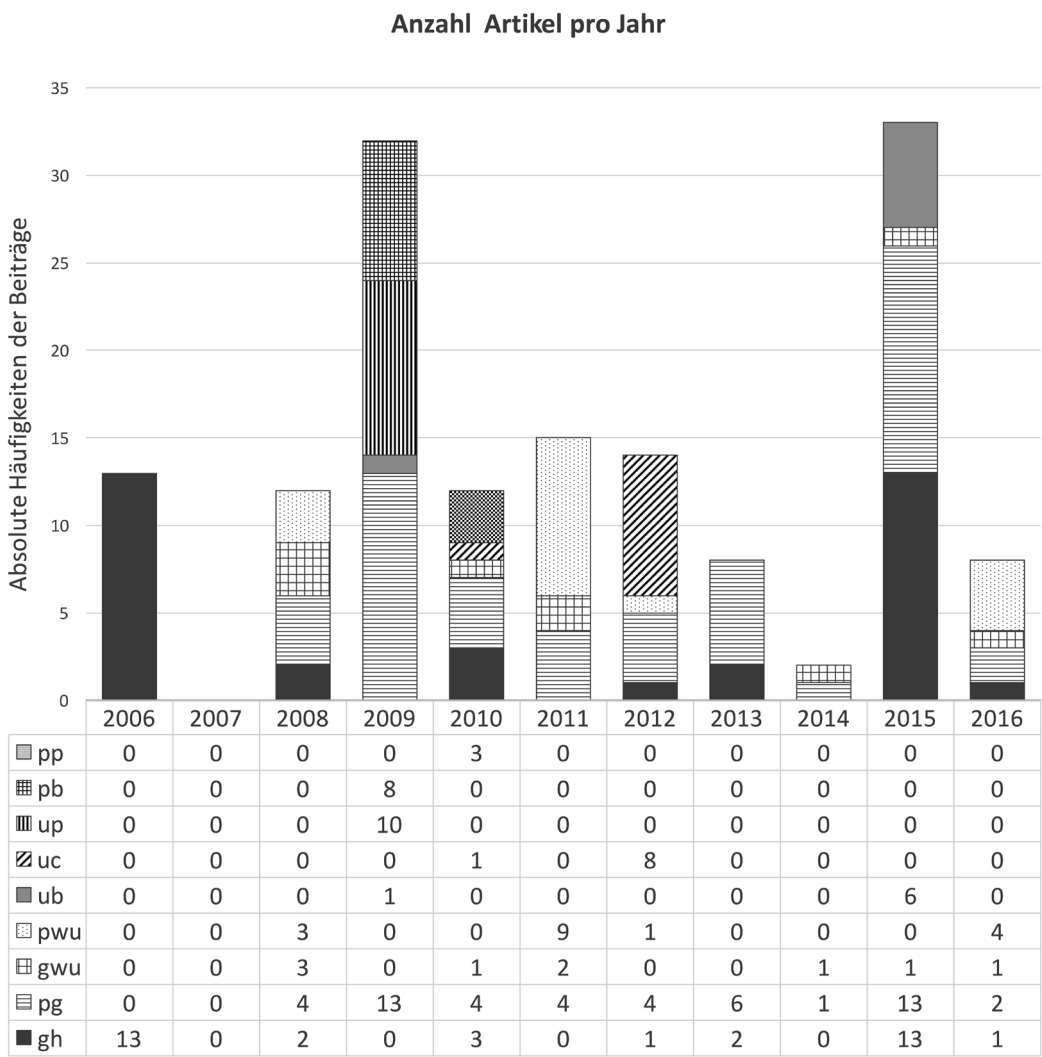


Abb 1 Zahl der publizierten klimabezogenen Beiträge in den Fachzeitschriften im Zeitraum 2006-2016 (n=149; pp=Praxis Naturwissenschaften Physik in der Schule, pb=Praxis Naturwissenschaften Biologie in der Schule, up=Unterricht Physik, uc=Unterricht Chemie, ub=Unterricht Biologie, pwu=Politik und Wirtschaft unterrichten, gwu=GW-Unterricht, pg=Praxis Geographie, gh=Geographie heute) (Quelle: Autorinnen und Autor)

Gesamtzahl von 313 Nennungen resultiert. Abb 2 zeigt die Verteilung der 313 Nennungen (abgekürzt n) auf die verschiedenen Kategorienstufen. Die meisten der im Analy-

seinstrument aufgeführten Kategorien sind in den Publikationen zu finden, allerdings mit unterschiedlichen Häufigkeiten. Die Hauptkategorie *Klimasystem* umfasst ca. 22% aller

Auswertung Hauptkategorien

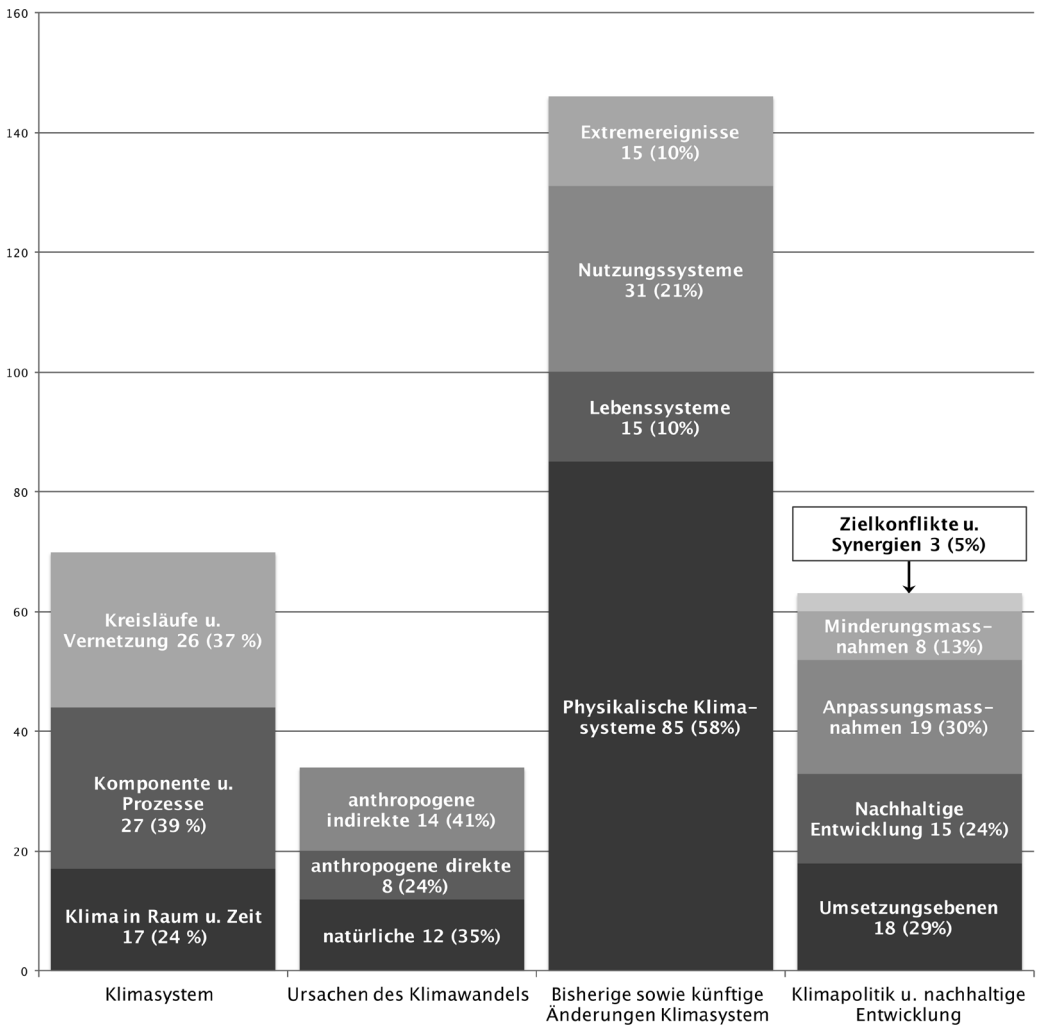


Abb 2 Hauptkategorien und zugeordnete Sekundärkategorien mit Nennungen in absoluten und relativen Angaben (Quelle: Autorinnen und Autor)

Nennungen ($n=70$). Die Nennungen in der Hauptkategorie *Ursachen des Klimawandels* machen mit knapp 11% ($n=34$) den geringsten Anteil aller Nennungen aus. Hier kommen die indirekten anthropogenen Ursachen, die sich auf die sozioökonomischen Faktoren

und die Akteure beziehen, fast doppelt so häufig vor ($n=14$) wie die direkten anthropogenen Ursachen ($n=8$), mit denen die Emissionen von Treibhausgasen gemeint sind. Fast die Hälfte aller Nennungen (47%, $n=146$) fallen auf die Hauptkategorie *Bisherige so-*

wie zukünftige Änderungen im Klimasystem und deren Folgen. Spitzenreiter ist hier mit 85 Nennungen (58%) die Sekundärkategorie *Physikalische Klimasysteme*, zu der die Tertiärkategorien Atmosphäre ($n=32$), Hydrosphäre ($n=8$), Ozean ($n=10$), Kryosphäre ($n=18$), Biosphäre⁴ ($n=12$) und *Pedo- und Lithosphä-*

re ($n=5$) gehören. Die Hauptkategorie *Klimapolitik und nachhaltige Entwicklung* umfasst 20% der Nennungen ($n=63$). Bemerkenswert ist, dass mit der Sekundärkategorie *Zielkonflikte, Synergien und Wechselwirkungen mit nachhaltiger Entwicklung* nur drei Publikationen erfasst werden konnten (vgl. Abb 2).

5 Interpretation der Ergebnisse

5.1 Häufigkeitsverteilung der Beiträge im Untersuchungszeitraum

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt interpretieren: Der Klimawandel ist mit 64% der Beiträge in drei geographiedidaktischen Zeitschriften weit häufiger präsent als in fünf naturwissenschaftsdidaktischen Periodika (Tab 1). Dies lässt sich damit erklären, dass die Klimageographie traditionell eine wesentliche Teildisziplin innerhalb des Faches Geographie und somit konstitutiv für das Fach ist. In den Naturwissenschaften ist das Klimasystem dagegen eher eines von mehreren Anwendungs- oder Spezialisierungsgebieten. Das Klimasystem ist auch eng mit physisch-geographischen, human- und regionalgeographischen Fragestellungen verknüpft, die im naturwissenschaftlichen Unterricht keine oder höchstens eine untergeordnete Rolle spielen. Eine Befragung von ca. 200 Geographie- und Naturwissenschaftsdidaktikerinnen und -didaktikern in der Schweiz im Oktober 2015 stützt das Ergebnis, dass der Klimawandel ein Thema der Geographie ist. Es wird auf der Sekundarstufe I im 8. und 9. Schuljahr zumindest angesprochen und hat eine große Bedeutung im Geographieunterricht der Gymnasien. In den naturwissenschaftlichen

Fächern wird der Klimawandel über die physikalischen Grundlagen hinaus eher zurückhaltend thematisiert (JOHN, GINGINS, VOGEL & WILHELM, 2016).

Die Rezeption des Klimawandels in den untersuchten Fachzeitschriften tritt im Jahr 2006 mit einem Themenheft in *Geographie heute* markant in Erscheinung, 2009 fallen klimabezogene Publikationen mit insgesamt 32 Beiträgen deutlich ins Gewicht. Ein zweiter Höhepunkt ist 2015 mit 33 klimabezogenen Beiträgen. Wie ist die verstärkte Rezeption des Klimawandels ab der Mitte der ersten Dekade des 21. Jahrhunderts in den Fachzeitschriften zu erklären, wo doch erste mediale Berichte über anthropogene Klimaveränderungen schon in den 1980er Jahren zu lesen waren, 1992 der große Klimagipfel in Rio stattfand und 1997 das Kyoto-Protokoll verabschiedet wurde? Ein Blick auf die öffentliche Klimawandel-Medienberichterstattung zeigt, dass diese in vielen Ländern nach 1996 stetig, aber unterschiedlich stark und mit großen Schwankungen, zunahm (SCHMIDT, IVANOVA & SCHÄFER, 2013). Mitte der 2000er Jahre verzeichnete sie einen deutlichen Anstieg und blieb bis 2009 hoch (HOLT & BARKEMEYER, 2012; SCHÄFER, 2015; BOYKOFF et al., 2018). Wichtige Ereignisse in diesem Zeitraum waren der Film des ehema-

ligen US-Vizepräsidenten Al Gore *An Inconvenient Truth*, der 2006 der Öffentlichkeit vorgestellt wurde, der Vierte IPCC-Bericht von 2007 und die Verleihung des Friedensnobelpreises an das IPCC und Al Gore im selben Jahr. Bedenkt man, dass bis zum Erscheinen einer Unterrichtszeitschrift im Minimum ein Vorlauf von einem Jahr eingeplant werden muss und deshalb die Höhepunkte der öffentlichen Rezeption in den Zeitschriften erst mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung widergespiegelt werden können, dann könnte die Häufung der Publikationen im Jahr 2009 dahingehend interpretiert werden, dass die vorausgehenden politischen Ereignisse zu einer stärkeren Wahrnehmung der Klimawandel-Thematik in den Zeitschriften beigetragen haben. Weitere Höhepunkte der Intensität der öffentlichen Klimaberichterstattung waren Ende der 2000er Jahren der gescheiterte UN-Klimagipfel von Kopenhagen (2009) und der fast zeitgleiche vermeintliche Skandal um den E-Mail-Verkehr einiger führender Klimawissenschaftler, die sogenannte Climategate-Affäre (SCHÄFER et al., 2013). Diese Ereignisse und die damit in Zusammenhang stehende erhöhte öffentliche Aufmerksamkeit für Klimafragen können zur Erklärung der etwas größeren Zahl von Beiträgen in den untersuchten Fachzeitschriften im Jahr 2011 herangezogen werden (Abb 1). Diese Hypothese stützt sich auf die Beobachtung, dass in den beiden Zeitschriften *Politik und Wirtschaft unterrichten* Nr. 1/2011 für Sek. I und Nr. 2/2011 für Sek. II das Versagen der Kopenhagener Klimakonferenz in drei Beiträgen explizit thematisiert wird. Der zweite Peak in der Häufigkeitsverteilung der Publikationen im Jahr 2015 könnte auf den 2013/2014 erschienen Fünften Weltklimabericht (IPCC, 2014) sowie die zahlreichen

alarmierenden Informationen aus der Klimaforschung im Vorfeld des Berichts zurückgeführt werden, über die in den Medien häufig berichtet wurde. Dies waren zum Beispiel die seit 2011 jährlich zu verzeichnenden neuen CO₂-Höchstwerte in der Atmosphäre (WMO, 2017), der anhaltende Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur (NASA, 2018) und die stetig zunehmenden positiven Temperaturabweichungen vom langjährigen Mittel (NOAA, 2017).

5.2 Inhaltliche Schwerpunkte in den Fachbeiträgen

Eine thematische Schwerpunktverlagerung, wie sie in der öffentlichen Medienberichterstattung in den letzten 30 Jahren zu beobachten war (vgl. Kap. 2), ist in den Zeitschriften für die Unterrichtspraxis für den Untersuchungszeitraum nicht festzustellen. Hier spielen die Beiträge über beobachtbare und prognostizierte Folgen des Klimawandels durchgehend eine Hauptrolle. Im Folgenden werden die inhaltlichen Schwerpunkte der Beiträge genauer beleuchtet und vorhandene Defizite und/oder Desiderate benannt.

Die Anzahl der Nennungen in der Hauptkategorie *Klimasystem* machen 22% aller Nennungen aus. Diese Hauptkategorie beinhaltet u.a. die Tertiärkategorie *Klima und Wetter*, die nur mit einer Nennung vertreten ist. Ein Blick in die kategorisierte Publikation zeigt, dass dort der Unterschied der Konzepte Klima und Wetter nicht im Zentrum steht. Im Rahmen unserer Untersuchungen im Projekt CCESO (vgl. Kap. 1) konnte festgestellt werden, dass Lehrpersonen ein unzureichendes Verständnis dieser beiden Konzepte haben (REINFRIED et al., 2018). Dieses Defizit muss behoben werden, denn ohne

Kenntnis des Unterschieds zwischen Wetter und Klima kann man den Klimawandel nicht verstehen. Die *Hydrosphäre* und der *Wasserkreislauf*, die ebenfalls der Hauptkategorie *Klimasysteme* als Tertiärkategorie angehören, sind mit nur drei Nennungen vertreten. In den entsprechenden Publikationen geht es aber nur am Rande um die Hydrosphäre als Teil des Klimasystems. Wichtig wäre die Darstellung der hydrologischen Veränderungen in systemischer Art und Weise, aus der hervorgeht, dass ein Temperaturanstieg die saisonale Niederschlagsverteilung, die Lage der Schneegrenze, die Gletscher, den Oberflächenabfluss, die Wassertemperaturen und Grundwasserneubildung und in der Folge die Ökosysteme, die Geomorphologie und wirtschaftlichen Aktivitäten, wie z.B. die Hydroenergiegewinnung in Berggebieten oder die Bewässerungswirtschaft beeinflusst. Die Biosphäre wird nur in einem Beitrag, der geökologische Kreisläufe behandelt, thematisiert. Dieser Beitrag stammt aus *Praxis Geographie* und nicht, wie vermutet werden könnte, aus einer Zeitschrift für die Biologie. Eine Betrachtung der Wechselwirkungen der Biosphäre mit dem Klimasystem fehlt, wäre aber ein notwendiger Beitrag zu einem besseren Verständnis der systemischen Perspektive.

Die Hauptkategorie *Ursachen des Klimawandels* fällt mit knapp 11% ins Gewicht (Abb. 2). Sowohl der natürliche wie auch der anthropogene Treibhauseffekt sind in den Beiträgen gut vertreten. Mit nur drei Nennungen ist die Tertiärkategorie *Interne Antriebsfaktoren*, mit denen Phänomene der Ozean-Atmosphäre-Wechselwirkungen (ENSO, AMO, NAO, PDO) gemeint sind, etwas untervertreten (Abb. 2). Sie sind von Bedeutung, weil mit ihnen kurzfristige Kli-

maanomalien und Extremwetterereignisse, die es unabhängig vom Klimawandel schon immer gegeben hat, erklärt werden können. Ihr besseres Verständnis trägt dazu bei, Kontroversen um den anthropogenen Klimawandel zu versachlichen. Das wichtige Treibhausgas *Methan*, ebenfalls eine Tertiärkategorie, kommt in den Publikationen nur zwei Mal im Zusammenhang mit seiner Entstehung in Sumpfgebieten und beim Reisanbau vor. Der Beitrag des Methans zum Klimawandel wird in den Zeitschriften jedoch nicht im Kontext des global ansteigenden Fleischkonsums und der deshalb immer grösser werdenden Viehbestände diskutiert.

Auf die Hauptkategorie *Bisherige sowie zukünftige Änderungen im Klimasystem und deren Folgen* fallen 47% aller Nennungen (Abb. 2). Die überdurchschnittlich häufige Nennung von beobachteten und projizierten Klimaänderungen und deren Auswirkungen entspricht den Schwerpunkten im Vierten IPCC-Sachstandsbericht, die sich vor allem auf naturwissenschaftliche Zusammenhänge, Befunde und Projektionen beziehen (IPCC, 2007). Die meisten der im Analyseinstrument aufgelisteten Tertiärkategorien, die zu dieser Hauptkategorie gehören, sind in den Publikationen häufig identifizierbar. Nur die Bereiche *Wirbelstürme*, *Temperaturextreme*, *Starkniederschlag* und *projizierte Änderungen von Extremereignissen* sind selten und kommen nur je einmal in den Texten vor. Die Tertiärkategorie *Anfälligkeit für Extremereignisse* wurde hingegen in keinem Text gefunden. Während sich zu Starkniederschlägen und zu Temperaturextremen substantielle Informationen in den Beiträgen finden lassen, wird die Wirkung von Stürmen nur in Zusammenhang mit Küstenerosion und Tourismus beschrieben. Das IPCC prognostiziert, dass die

Häufigkeit und Stärke von Stürmen mit hoher Wahrscheinlichkeit zunehmen wird, worunter vor allem Menschen in urbanen Gebieten, die über keine belastbare Infrastruktur und angepasste Dienstleistungen verfügen, leiden werden (IPCC, 2014). Was die Anfälligkeit für Extremereignisse betrifft, so hat sich diese in den letzten Jahren durch demographische Veränderungen, technologische Fortschritte und sozioökonomische Entwicklungen enorm erhöht. So lebt heute mehr als eine Milliarde der globalen Bevölkerung in Küstenregionen, die Naturgefahren überdurchschnittlich stark ausgesetzt sind (WORLD OCEAN REVIEW 1, 2010). Damit steigt auch das Schadensrisiko für die betroffenen Menschen wie auch die stark angewachsenen versicherten Werte bei gleichbleibender Gefährdung. Man denke nur an die Hitzesommer 2003 und 2018 und den Hurrikan Katrina 2005.

In die Hauptkategorie *Klimapolitik und nachhaltige Entwicklung* fallen nur 20% aller Nennungen (Abb 2). Auffallend ist hier, dass deutlich weniger untergeordneten Kategorien in den Zeitschriftenbeiträgen identifiziert werden konnten, als in den anderen Hauptkategorien. Keine Nennungen liegen für die Tertiärkategorien *Monitoring klimarelevanter Systeme und Leitstrategien für den Klimaschutz*, die sich aus den IPCC-Klimaszenarien ergeben, vor. Bei den *Anpassungsmaßnahmen (Adaption)* fällt auf, dass die Tertiärkategorien *Menschliche Entwicklung* und *Individuelle Maßnahmen* in nur je einem Artikel vorkommen. Die Nennungen zu *Minderungsmaßnahmen (Mitigation)* betreffen nur die *Verringerung der Nettoemissionen und Individuelle Maßnahmen*. Dies deckt sich mit der bisherigen Strategie der internationalen Klimapolitik, die seit der Verabschiedung des Kyoto-Protokolls den Schwerpunkt der Maß-

nahmen auf die Verringerung der CO₂-Emissionen und nicht auf die Anpassung an den Klimawandel gelegt hat (NEVERLA & SCHÄFER, 2012). Nennungen zu den Tertiärkategorien *Maßnahmen zur Stärkung der Kohlenstoffsenken*, *Integrierte Ansätze: verschiedene Maßnahmen optimal kombinieren (Kosteneffizienz)* oder *Geo-Engineering* fehlen hingegen. Die Sekundärkategorie *Zielkonflikte, Synergien und Wechselwirkungen mit nachhaltiger Entwicklung* konnten in drei Beiträgen in der Zeitschrift *Politik und Wirtschaft unterrichten* identifiziert werden, jedoch in keiner geographischen oder naturwissenschaftlichen Unterrichtszeitschrift.

Viele der diesem Kategorienbereich zugeordneten Subkategorien betreffen komplexe Probleme, deren Lösung oder Minderung ein komplementäres Vorgehen auf allen Ebenen, von Einzelpersonen bis hin zu Regierungen, verlangt. Im Fünften Sachstandsbericht des IPCC (2014) wird neben der Treibhausgasreduktion (Mitigation) die Anpassung (Adaption) an den zukünftigen Klimawandel stärker betont als in früheren Berichten. Dabei wird explizit darauf hingewiesen, dass es bei der Adaption in einem ersten Schritt um die Verringerung von Verwundbarkeit und Exposition gegenüber derzeitigen Klimaschwankungen gehen muss. Maßnahmen der nachhaltigen Entwicklung, die dieses Ziel haben, sind zum Beispiel das Klima-Monitoring der EUMETSAT (2017), durch welches Daten gewonnen werden, die von zentraler Bedeutung für das Zurechtkommen mit dem Klimawandel auf globaler Ebene sind. Sie dienen Akteuren in Politik und Wirtschaft dazu, Anpassungs- und Minderungsmaßnahmen festzulegen und umzusetzen. Ein regionales Beispiel ist das Gletscher-Monitoring in der Schweiz (ETHZ, o. J.). Mit dem Gletscher-

messnetz werden langfristige und regionale Gletscherveränderungen dokumentiert, um Daten für die Wasserwirtschaft und die Gefahrenprävention (z.B. Warnung vor Gletscherabbrüchen) zu gewinnen. Maßnahmen zur Stärkung von Kohlenstoffsenken sind zum Beispiel der Moorschutz, für den man

sich als engagierter Bürgerinnen und Bürger im Rahmen der Raumplanung stark machen kann. Zu Städtebau und Klimaschutz gibt es mittlerweile zahlreiche Initiativen in Deutschland, die unter dem Stichwort „Klimastadt xyz“ (xyz = Name der Stadt) recherchiert werden können.

6 Diskussion

Im Rahmen einer explorativen deskriptiven Analyse wurde untersucht, wie die Themen Klimawandel und Klimaschutz/Klimapolitik in elf deutschsprachigen Zeitschriften für die Unterrichtspraxis der Fächer Geographie, Gemeinschaftskunde, Biologie, Chemie und Physik auf der Sekundarstufe in der Zeitspanne von 2006 bis 2016 rezipiert werden. In neun Zeitschriften konnten 149 Beiträge identifiziert werden, in denen der gesamte Themenbereich im Allgemeinen quantitativ und qualitativ gut vertreten ist. Zwei Drittel der Beiträge wurden in geographischen Unterrichtszeitschriften publiziert. Daraus lässt sich schließen, dass der Klimadiskurs im Fach Geographie intensiver geführt wird, als in anderen Sachfächern. Die festgestellte Häufigkeitsverteilung von klimabezogenen Beiträgen in den ausgewählten Fachmagazinen in der Dekade von 2006–2016 spiegelt nach unserer Auffassung die von BOYKOFF et al. (2018) erforschte allgemeine medialen Berichterstattung über den Klimawandel im Untersuchungszeitraum mit einer zeitlichen Verzögerung wider. Eine vorsichtige Interpretation dieser Beobachtung ist jedoch ratsam, da in unserer Analyse ein Peak dadurch entstehen kann, dass zum Beispiel nur zwei Zeitschriften im selben Jahr je ein Themenheft mit je 13 Beiträgen publizierten. Dies war 2015 der Fall (vgl. Abb 1).

Die Inhaltsanalyse der Beiträge erfolgte mit einem eigens entwickelten Kategoriensystem (s. Kap. 1). Ihr Ziel ist es, einen Überblick über die Rezeption der Klimaproblematik in den ausgewählten Unterrichtszeitschriften zu geben. Ein zentraler Befund der Analyse ist der, dass der thematische Schwerpunkt der Beiträge auf den bisherigen und künftigen Änderungen des Klimasystems und den damit verbundenen Folgen liegt. Die klimapolitische Dimension, welche Maßnahmen zur nachhaltigen Entwicklung, Vermeidung von Emissionen und Anpassung an den Klimawandel sowie Zielkonflikte und Synergien einschließt, ist im Verhältnis dazu geringer vertreten. Faktenbasierte Informationen über die Änderungen des Klimasystems und den damit verbundenen Folgen sind zwar wichtig, müssen aber um den in Kapitel 2 angesprochenen Gestaltungsdiskurs, der sich um Entscheidungsfindungsprobleme und Maßnahmen zur nachhaltigen Entwicklung dreht, mit entsprechenden zukunftsweisenden Praxisbeispielen erweitert werden. Im Gegensatz zur Zeitschrift *Politik und Wirtschaft* wurde dieser Schritt im Klimadiskurs der naturwissenschaftlichen und geographischen Zeitschriften bis 2016 noch zu wenig vollzogen.

Von einer zu einseitigen Fokussierung auf die anthropogen induzierten Veränderungen des Klimasystems und die damit verbundenen Folgen ist auch aus psychologischer Sicht abzuraten. Die Betonung unheilvoller Szenarien ist nach O'NEILL und NICHOLSON-COLE (2009) kontraproduktiv für persönliche Handlungsintentionen. Sie bewirkt Gefühle der Hilflosigkeit und Überforderung, die Zweifel auslösen, ob dem Klimawandel durch eigenes Handeln begegnet werden kann, selbst wenn das Thema Klimawandel als wichtig bewertet wird. In Gesprächen, die im Rahmen des CCESO-Projekts mit Geographielehrpersonen zur Problematik und Lösungsmöglichkeiten des Klimawandels geführt wurden, drückte dies ein Lehrer so aus: „Also wenn man die Geographie anschaut, ist sie für mich ein Fach mit durchgängig angstmachenden Themen“ (Zitat). Dem kann und muss mit einem Unterricht, der klimaschonende Entwicklungen bewusstmacht und aufzeigt, wo und wie man sich als Bürgerin und Bürger heute und in Zukunft daran beteiligen kann, etwas entgegengesetzt werden. Dazu sind Beispiele, die lokales Entscheidungshandeln ins Zentrum stellen, wichtig. Berichte, die den Eindruck vermitteln, dass die globale Ebene der geeignete Ort für Klimaentscheidungen sei, verstärkten eher das Gefühl der Hilflosigkeit (STOKNES, 2015). Die postkarbone Gesellschaft darf nicht nur mit angsteinflößenden Szenarien verknüpft werden, sondern muss auch mit positiven Visionen, Hoffnung und der Aussicht auf neue Chancen vermitteln werden. Dazu gehört auch die Gewissheit, dass sich Menschen und Gesellschaften im Lauf der Geschichte immer wieder erfolgreich an Klimaänderungen angepasst haben (IPCC, 2014; SCHMIDT, 2015; WANNER, 2016) – eine Tatsache, die nicht als Plädoyer gegen

Nachhaltigkeit, Bewusstseinsbildung, Verhaltensänderung und internationale Zusammenarbeit missverstanden werden darf. Die Gestaltung der Zukunft im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung ist eine solche positive Vision. Diese schließt zwar die persönliche Verantwortung ein, Treibhausgasemissionen, wo immer möglich, zu reduzieren, die persönliche Verhaltensänderung darf aber nicht als Hauptlösung für die Klimaproblematik gesehen werden, denn Klimawandel ist nicht nur ein individuelles Problem. Er ist eine kulturelle Herausforderung, die nach Lösungen auf allen gesellschaftlichen Ebenen verlangt, die erst durch das gemeinsame Handeln vieler Menschen möglich werden. Vor diesem Hintergrund bieten die Ergebnisse dieser Studie eine gute Grundlage für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu einer *climate literacy* – einer Klimagrundbildung, bei der auch die Unterrichtszeitschriften eine wichtige Rolle spielen.

Das Thema Klimapolitik im Kontext nachhaltiger Entwicklung ist untrennbar mit geographischer Bildung verbunden, denn es gehört zum interdisziplinären Bereich der Mensch-Umwelt-Interaktionen, welcher neben der Physio- und Humangeographie für das Fach konstitutiv ist. Der Geographieunterricht darf deshalb nicht bei der Bewusstmachung der Ursachen und Folgen des Klimawandels stehen bleiben, sondern muss auch Lösungen zum Klimaschutz und Strategien einer wirksamen Klimapolitik diskutieren und sich mit aktuellen und zukunftsorientierte Handlungsmöglichkeiten für den Einzelnen und die Gesellschaft auseinandersetzen. HOFFMANN (2018a) schlägt hierfür ein strikt problemlösungsorientiertes Unterrichtsvorgehen vor (konkrete Beispiele bei HOFFMANN, 2018b). Um zu verhindern, dass die komple-

xe Thematik oberflächlich oder nicht sachgerecht unterrichtet wird, sollte sie idealerweise mit einem fächerübergreifenden Ansatz, der sich von den Naturwissenschaften über die Geographie bis zur Politik erstreckt, unterrichtet werden. Bei der Abgleichung der Schnittstellen der Fächer im Kontext eines Schulcurriculums könnte die Geographie ihre führende Rolle im schulischen Klimadiskurs dazu nutzen, eine koordinierende Funktion zu übernehmen und damit eine zentrale Rolle in der schulischen Bildung bei der Gestaltung der Zukunft im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu spielen.

Anmerkungen

¹ Für das CCESO-Projekt wurden die Zeitschriften Geographie heute, Praxis Geographie, Geographie aktuell & Schule, Geographische Rundschau, Unterricht Biologie/Physik/Chemie und Praxis Naturwissenschaften – Biologie/Physik/Chemie in der Schule analysiert. Die Ergebnisse aus der Geographischen Rundschau werden hier jedoch nicht berücksichtigt, da es sich nicht um eine Unterrichtszeitschrift handelt. Um sicherzustellen, dass wirtschaftliche und politische Aspekte des Klimawandels angemessen in der Analyse berücksichtigt sind, haben wir hier zusätzliche die Zeitschriften GW-Unterricht und Politik und Wirtschaft unterrichten als Datenquellen einbezogen.

² Die vier inhaltlichen Perspektiven im Fachbereich NMG im Schweizer Lehrplan 21 (D-EDK, 2016) sind: (1) Räume, Zeiten, Gesellschaften (mit Geographie und Geschichte), (2) Natur und Technik (mit Physik, Chemie und Biologie), (3) Wirtschaft, Arbeit, Haushalt (mit Hauswirtschaft) und (4) Ethik, Religionen, Gemeinschaft (mit Lebenskunde).

³ Wir fanden auch in anderen gemeinschaftskundlichen Zeitschriften, wie zum Beispiel Praxis Politik, passende Artikel, konnten diese Zeitschriften aber nicht in die Analyse einbeziehen, da sie 2006 noch nicht auf dem Markt waren.

⁴ In der Hauptkategorie „Bisherige sowie zukünftige Änderungen im Klimasystem und deren Folgen“ ist die Biosphäre in Anlehnung an die Definition des Klimasystems des IPCC (2007, 79) als Tertiärkategorie der Sekundärkategorie „Physikalische Klimasysteme“ aufgeführt. Hiermit wurden die Beiträge zu den Wechselwirkungen von CO₂ und der Biosphäre im Klimasystem erfasst. Die Sekundärkategorie „Lebenssysteme“ in dieser Hauptkategorie (vgl. Abb 2) wurde in Anlehnung an die Gliederung des IPCC-Bericht (2014) in Systeme und Sektoren gebildet. Mit dieser Sekundärkategorie wurden die Folgen des Klimawandels in ihren Bezügen zu verschiedenen Ökosystemen, wie z.B. terrestrischen und marinen Ökosystemen, erfasst.

Dank

Wir danken den Mitgliedern des CCESO-Teams Marco Adamina, Philippe Hertig, Matthias Probst, Martin Grosjean und Peter Stucki für die Zusammenarbeit bei der Entwicklung des Kategoriensystems. Unser Dank gilt auch den beiden unbekannten Reviewern für ihre wertvollen Rückmeldungen. Die Studie wurde vom Schweizer Bundesamt für Umwelt in Bern und der Pädagogischen Hochschule Luzern finanziert.

Literatur

- ADAMINA, M., HERTIG, P., PROBST, M., REINFRIED, S. & STUCKI, P. (2018). *Klimabildung in allen Zyklen der Volksschule und in der Sekundarstufe II. Schlussbericht der CCESO-Projektphase I 2016/2017* (vollständige Fassung). Bern: Globe Schweiz.
Aufgerufen am 8. August 2018 unter <https://www.globe-swiss.ch/de/Angebote/Atmosphäre/Klimabildung/>
- BOYKOFF, M., DALY, M., FERNÁNDEZ-REYES, R., McALLISTER, L., McNATT, M., NACU-SCHMIDT, A., OONK, D. & PEARMAN, O. (2018). *World Newspaper Coverage of Climate Change or Global Warming, 2004–2018*. Colorado: Center for Science and Technology Policy Research, Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences, University of Colorado. Aufgerufen am 6. August 2018 unter http://sciencepolicy.colorado.edu/icecaps/research/media_coverage/world/index.html
- BRÜGGEMANN, M., NEVERLA, I., HOPPE, I. & WALTER, S. (2016). *Klimawandel in den Medien*. CliSAP Working Paper. Hamburg: Universität. Aufgerufen am 6. August 2018 unter http://www.climate-matters.hamburg/wp-content/uploads/2016/08/Working-Paper_Klimawandel_in_den_Medien.pdf
- D-EDK (2016). *Lehrplan 21*. Aufgerufen am 6. August 2018 unter <http://v-ef.lehrplan.ch/>
- EHRENSPERGER, A. (2009). *Klimawandel medial*. Hamburg: Academic Transfer.
- ETHZ (o. J.). *Schweizerisches Gletschermessnetz (GLAMOS)*. Aufgerufen am 6. August 18 unter <http://swiss-glaciers.glaciology.ethz.ch/?locale=de>
- EUMETSAT (2017). *Monitoring Climate*. Aufgerufen am 6. August 2018 unter www.eumetsat.int/website/home/AboutUs/WhatWeDo/MonitoringClimate/index.html
- GERBER, W. (Hg.) (2006). *Klimawandel. geographie heute*, 241/242. Seelze: Friedrich.
- HOFFMANN, T. (2018a). Gerüstet für die Zukunft. Aufgaben des Geographieunterrichts. *Praxis Geographie*, 2018(1), 4–9.
- HOFFMANN, T. (2018b). *Globale Herausforderungen 1. Die Zukunft die wir wollen*. Stuttgart: Klett.
- HOLT, D. & BARKEMEYER, R. (2012). Media Coverage of Sustainable Development Issues – Attention Cycles or Punctuated Equilibrium? *Sustainable Development*, 20(1), 1–17. DOI 10.1002/sd.460
- IPCC (2007). *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contributions of Working Groups I, II, III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva Switzerland: IPCC.
- IPCC (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva Switzerland: IPCC.
- JOHN, M., GINGINS, F., VOGEL, J. & WILHELM, S. (2016). *Klimabildung und Klimawissen in der obligatorischen Schule und auf Sekundarstufe II. IST-Analyse, Bedarfsabklärung und Vorschläge. Schlussbericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU*. Bern: BAFU.
- KUCKARTZ, U. (2014). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Weinheim: Beltz.
- MÜLLER, D. & LIGENSA, A. (2009). Aktualität und Einordnung der „Leitmedien“-Diskussion. In D. MÜLLER, A. LIGENSA, P. & GENDOLA, P. (Hg.), *Leitmedien: Konzepte – Relevanz – Geschichte (Band 1)* (S. 11–14). Bielefeld: transcript Verlag.
- NASA (2018). *Global Climate Change – Vital Signs of the Planet*. Aufgerufen am 6. August 2018 unter <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>

- NEVERLA, I. & SCHÄFER, M. (2012). Einleitung: Der Klimawandel und das „Medien-Klima“. In I. NEVERLA & M. SCHÄFER (Hg.), *Das Medien-Klima* (S. 9–25). Wiesbaden: Springer.
- NOAA (2017). *Climate at a Glance. Global Time Series*. Aufgerufen am 6. August 2018 unter https://www.ncdc.noaa.gov/cag/global/time-series/globe/land_ocean/yttd/12/1880-2018
- O'NEILL, S.J. & NICHOLSON-COLE, S. (2009). "Fear won't do it". Promoting Positive Engagement with Climate Change through Visual and Iconic Representations. *Science Communication*, 30(3), 355–379. DOI 10.1177/1075547008329201
- REINFRIED, S. (2017). Die Fachdidaktiken sind Integrationswissenschaften – Das Beispiel der Geographiedidaktik. In SWISSUNIVERSITIES (Hg.), *Die Fachdidaktiken und ihre disziplinären Bezüge. Dokumentation der Tagung Fachdidaktiken vom 19. Januar 2017* (S. 13–20). O.O.: swissuniversities.
- REINFRIED, S., PROBST, M., ADAMINA, M., HERTIG, P. & STUCKI, P. (2018). *Klimabildung in allen Zyklen der Volksschule und in der Sekundarstufe II. Zusammenfassung der CCESO-Projektphase I 2016/2017 (Summary)*. Bern: Globe Schweiz. Aufgerufen am 8. August 2018 unter <https://www.globe-swiss.ch/de/Angebote/Atmosphäre/Klimabildung/>
- REUSSWIG, F. (2010). Klimawandel und Gesellschaft. Vom Katastrophen- zum Gestaltungsdiskurs im Horizont der postkarbonen Gesellschaft. In M. VOSS (Hg.), *Der Klimawandel. Sozialwissenschaftliche Perspektiven* (S. 75–97). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- SCHÄFER, M. (2015). Climate Change and the Media. In N.J. SMELSER & P.B. BALTES (Hg.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (S. 853–859). Amsterdam: Elsevier.
- SCHÄFER, M., IVANOVA, A. & SCHMIDT, A. (2011). Globaler Klimawandel, globale Öffentlichkeit? Medienaufmerksamkeit für den Klimawandel in 23 Ländern. *Studies in Communication/Media*, 0(1), 131–148.
- SCHÄFER, M., IVANOVA, A. & SCHMIDT, A. (2012). Issue-Attention: Mediale Aufmerksamkeit für den Klimawandel in 26 Ländern. In I. NEVERLA & M. SCHÄFER (Hg.), *Das Medien-Klima* (S. 121–142). Wiesbaden: Springer.
- SCHÄFER, M., IVANOVA, A., SCHMIDT, A. (2013). What Drives Media Attention for Climate Change? Explaining Issue Attention in Australian, German and Indian Print Media from 1996 to 2010. *International Communication Gazette*, 76(2), 152–176. DOI 10.1177/1748048513504169
- SCHMIDT, A., IVANOVA, A. & SCHÄFER, M. (2013). Media Attention for Climate Change Around the World: A Comparative Analysis of Newspaper Coverage in 27 Countries. *Global Environmental Change*, 23(5), 1233–1248. DOI 10.1177/0263774X16680818
- SCHMIDT, F. (2015). *Kalifornien zeigt Erfindungsreichtum beim Wassersparen*. Aufgerufen am 6. August 2018 unter <http://www.dw.com/de/kalifornien-zeigt-erfindungsreichtum-beim-wassersparen/a-18475647>
- STERN, N. (Hg.) (2007). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge: University Press.
- STOKNES, P.E. (2015). *What We Think About When We Try Not to Think About Global Warming: Toward a New Psychology of Climate Action*. White River Junction: Chelsea Green Publishing.
- TROST, D. (2016). *Die Rolle der Wissenschaft im öffentlichen Diskurs. EURACTIV 17. März 2016*. Aufgerufen am 6. August 2018 unter <https://www.euractiv.de/section/innovation/linksdossier/die-rolle-der-wissenschaft-im-offentlichen-diskurs/>

WANNER, H. (2016). *Klima und Mensch – eine 12'000-jährige Geschichte*. Bern: Haupt Verlag.

WMO (2017). *WMO Greenhouse Gas Bulletin (published annually)*. Aufgerufen am 8. August 2018 unter <https://public.wmo.int/en/resources/library/wmo-greenhouse-gas-bulletin>

WORLD OCEAN REVIEW (WOR) (2010). *Mit den Meeren leben – ein Bericht über den Zustand der Weltmeere*. Aufgerufen am 12.5.2018 unter <http://worldoceanreview.com/wor-1/kuesten/lebensraum-kueste/>